

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

MATSUURA
September 9, 2003
BSKB, LLP
703-205-8000
1403-0255P
10f1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 9 月 1 0 日

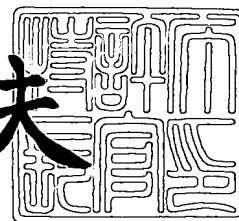
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 6 4 0 6 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 4 0 6 8]

出 願 人
Applicant(s): 住友ゴム工業株式会社

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 2 7 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP-13594

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60C 23/06

【発明の名称】 タイヤ空気圧低下警報方法および装置、ならびにしきい
値変更プログラム

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工
業株式会社内

 【氏名】 松浦 真一

【特許出願人】

 【識別番号】 000183233

 【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065226

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 朝日奈 宗太

 【電話番号】 06-6943-8922

【選任した代理人】

 【識別番号】 100098257

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐木 啓二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001627

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300185

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ空気圧低下警報方法および装置、ならびにしきい値変更プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に装着したタイヤの内圧低下を検出し、警報を発するタイヤ空気圧低下警報方法であって、前記各タイヤの回転情報を検出する工程と、前記各タイヤの回転情報を記憶する工程と、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する工程と、該表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替える工程と、該しきい値を用いてタイヤの内圧低下を判定する工程と、該判定手段の判定に基づいて警報を発する工程を含むタイヤ空気圧低下警報方法。

【請求項 2】 車両に装着したタイヤの内圧低下を検出し、警報を発するタイヤ空気圧低下警報装置であって、前記各タイヤの回転情報を検出する回転情報検出手段と、前記各タイヤの回転情報を記憶する回転情報記憶手段と、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する種別表示手段と、該種別表示手段に表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替えるしきい値変更手段と、該しきい値を用いてタイヤの内圧低下を判定する判定手段と、該判定手段の判定に基づいて警報を発する警報手段とを備えてなるタイヤ空気圧低下警報装置。

【請求項 3】 タイヤの空気圧低下の判定に用いるしきい値をタイヤの種類に合うように変更するためにコンピュータを、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する種別表示手段、該種別表示手段に表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替えるしきい値変更手段として機能させるためのしきい値変更プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はタイヤ空気圧低下警報方法および装置、ならびにしきい値変更プログ

ラムに関する。さらに詳しくは、タイヤの減圧を検知し、警報をドライバーに発することができるタイヤ空気圧低下警報方法および装置、ならびにしきい値変更プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、4輪の回転（車輪速）情報からタイヤの減圧を検出するタイヤ空気圧低下警報システム（DWS）がある。このシステムは、タイヤが減圧すると正常内圧のタイヤより外径（タイヤの動荷重半径）が減少するため、他の正常なタイヤに比べると回転速度や回転角速度が増加するという原理を用いている。たとえばタイヤの回転角速度の相対的な差から内圧低下を検出する方法では、判定値 DEL として、

$$DEL = \{ (F1 + F4) / 2 - (F2 + F3) / 2 \} / \{ (F1 + F2 + F3 + F4) / 4 \} \times 100 (\%)$$

を用いている（特許文献1参照）。ここで、F1～F4は、それぞれ前左タイヤ、前右タイヤ、後左タイヤおよび後右タイヤの回転角速度である。

【0003】

このDEL値を計算し、さらにコーナリング補正など必要な補正や不要なデータのリジェクトを施し、予め設定したしきい値をこえたときにタイヤの減圧が発生していると判定して、ドライバーに警報を発している。

【0004】

また、車輪の車輪速パルスに基づいた振動周波数の共振周波数を抽出し、この共振周波数に基づく低下偏差と所定偏差を比較することにより、タイヤの空気圧の状態を検知し、警報を発するタイヤ空気圧低下警報装置がある（特許文献2参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開昭63-305011号公報

【特許文献2】

特開平5-133831号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

前記タイヤの回転角速度の相対的な差から内圧低下を検出する方法では、しきい値が、タイヤ固有のものであり、タイヤの種類、とくに夏タイヤ、冬タイヤおよびパンクしても応急的に走行可能なランフラットタイヤに合わせて選定する必要がある。

【0007】

しかしながら、現在のチューニングでは、しきい値を固定する必要があり、たとえ標準タイヤからスタッドレスタイヤに交換しても警報する必要があるので、夏タイヤと冬タイヤの中間的な値に設定されている。そのため、誤報、または減圧しても警報を発しないまたは遅れるといった不具合が起こる惧れがある。

【0008】

一方、前記振動周波数の共振周波数に基づいてタイヤの空気圧の状態を検知し、警報を発する装置では、たとえばスタッドレスタイヤとランフラットタイヤがともに30%減圧した場合、スタッドレスタイヤの周波数特性は大きく変化するのに対し、ランフラットタイヤの周波数特性はあまり変化しない。このため、前述のようにしきい値を固定すると、誤報などの問題が発生する。

【0009】

本発明は、叙上の事情に鑑み、誤報を防止し、空気圧低下の判定の精度を向上させることができるタイヤ空気圧低下警報方法および装置、ならびにしきい値変更プログラムを提供することを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明のタイヤ空気圧低下警報方法は、車両に装着したタイヤの内圧低下を検出し、警報を発するタイヤ空気圧低下警報方法であって、前記各タイヤの回転情報を検出する工程と、前記各タイヤの回転情報を記憶する工程と、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する工程と、該表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替える工程と、該しきい値を用いてタイヤの内圧低下を判定する工

程と、該判定手段の判定に基づいて警報を発する工程を含むことを特徴とする。

【0 0 1 1】

また本発明のタイヤ空気圧低下警報装置は、車両に装着したタイヤの内圧低下を検出し、警報を発するタイヤ空気圧低下警報装置であって、前記各タイヤの回転情報を検出する回転情報検出手段と、前記各タイヤの回転情報を記憶する回転情報記憶手段と、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する種別表示手段と、該種別表示手段に表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替えるしきい値変更手段と、該しきい値を用いてタイヤの内圧低下を判定する判定手段と、該判定手段の判定に基づいて警報を発する警報手段とを備えてなることを特徴とする。

【0 0 1 2】

さらに本発明のしきい値変更プログラムは、タイヤの空気圧低下の判定に用いるしきい値をタイヤの種類に合うように変更するためにコンピュータを、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する種別表示手段、該種別表示手段に表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替えるしきい値変更手段として機能させることを特徴とする。

【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて、本発明のタイヤ空気圧低下警報装置および方法を説明する。

【0 0 1 4】

図 1 に示すように、タイヤ空気圧低下警報装置は、4 輪車両に備えられた 4 つの F L、F R、R L および R R（以下、総称して W i という。ここで、 $i = 1 \sim 4$ 、1：前左タイヤ、2：前右タイヤ、3：後左タイヤ、4：後右タイヤ）の空気圧が低下しているか否かを検出し、警報を発するもので、各タイヤ W i にそれぞれ関連して設けられた通常の回転情報検出手段 1 を備えている。

【0 0 1 5】

前記回転情報検出手段 1 としては、電磁ピックアップなどを用いて車輪速パルス（検出信号）を測定し、回転情報を検出する車輪速センサまたはダイナモのように回転を利用して発電を行ない、この電圧から車輪速パルスを測定するものを含む角速度センサなどを用いることができる。前記回転情報検出手段 1 の出力は ABS などのコンピュータである制御ユニット 2 に与えられる。制御ユニット 2 には、空気圧が低下したタイヤ W_i を知らせるための液晶表示素子、プラズマ表示素子または CRT など構成された表示器 3、ドライバーによって操作することができる初期化スイッチ 4 および警報器 5 が接続されている。

【0016】

前記制御ユニット 2 は、図 2 に示されるように、外部装置との信号の受け渡しに必要な I/O インターフェイス 2a と、演算処理の中核として機能する CPU 2b と、該 CPU 2b の制御動作プログラムが格納された ROM 2c と、前記 CPU 2b が制御動作を行なう際にデータなどが一時的に書き込まれたり、その書き込まれたデータなどが読み出される RAM 2d とから構成されている。

【0017】

前記 CPU 2b では、回転情報検出手段 1 から出力された車輪速パルスに基づき、所定のサンプリング周期 ΔT (sec)、たとえば $\Delta T = 1$ 秒ごとに各タイヤ W_i の回転角速度 F_i が算出される。そして、この各タイヤ W_i の回転角速度 F_i から車輪速度が演算される。かかる車輪速度の回転情報に基づいて従来と同様にタイヤの内圧低下を検出することができる。

【0018】

また、前記回転情報検出手段 1 から出力された車輪速パルスには、タイヤの振動周波数成分が含まれているので、該車輪速パルスを周波数解析すると、車両のばね下における上下方向の共振周波数および前後方向の共振周波数の 2 つのピーク値を示す周波数特性を得ることができる。このため、この車両のばね下における上下方向および前後方向の共振周波数のうち、少なくとも一方を抽出し、該共振周波数に基づく低下偏差と所定偏差を比較することにより、タイヤの内圧低下を検出することもできる。かかる装置を用いる場合、タイヤのサイズまで指定すると、共振周波数が特定できるため、精度がよい DWS システムを得ることがで

きる。

【0019】

以下、車輪速度の情報に基づいてタイヤの内圧低下を検出する方法および装置について説明する。

【0020】

本実施の形態では、現在装着しているタイヤの種類をタッチパネルなどでドライバーが指定することにより、DWSソフトの警報しきい値を切り替える。たとえば夏タイヤから冬タイヤに履き替えた場合など、タッチパネルでタイヤを選択できるような画面を用意しておき、ドライバーが選ぶことによって、冬タイヤに適したしきい値に変更する。これにより、誤報を防止し、空気圧低下の判定の精度を向上させることができる。タイヤの種類としては、夏タイヤ、冬タイヤおよびパンクしても応急的に走行可能なランフラットタイヤがあげられる。

【0021】

本実施の形態にかかわるタイヤ空気圧低下警報装置では、前記各タイヤの回転情報を検出する回転情報検出手段1と、前記各タイヤの回転情報を記憶する回転情報記憶手段と、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する種別表示手段と、該種別表示手段に表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替えるしきい値変更手段と、該しきい値を用いてタイヤの内圧低下を判定する判定手段と、該判定手段の判定に基づいて警報を発する警報手段である警報器5とを備えている。

【0022】

そして、本実施の形態におけるしきい値変更プログラムは、制御ユニット2を、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する種別表示手段、該種別表示手段に表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替えるしきい値変更手段として機能させる。

【0023】

なお、判定手段としては、タイヤの空気圧低下の検出のための判定値（DEL

) は、たとえば前輪タイヤと後輪タイヤとの2つの対角和の差を比較するものを用いることができる。これは、対角線上にある一对の車輪からの信号の合計から対角線上にある他の一对の車輪からの信号の合計を引算し、その結果と2つの合計の平均値との比率として、つぎの式(1)から求められる。

$$DEL = \{ (V1 + V4) / 2 - (V2 + V3) / 2 \} / \{ (V1 + V2 + V3 + V4) / 4 \} \times 100 (\%) \quad \dots (1)$$

【0024】

なお、一般に冬タイヤとは、雪路走行が可能なように、トレッドパターンや材料を変えたタイヤで、サイドウォール部に、たとえば“SNOW”、“M+S”、“STUDLESS”、“ALL WEATHER”、“ALL SEASON”などの表示があるタイヤである。

【0025】

夏タイヤとは、冬タイヤとは違い、サイドウォール部に前記のような表示がないタイヤのことである。

【0026】

これ以外に、夏タイヤと冬タイヤの違いには、トレッドのパターン剛性の大きさが違うタイヤということも含まれる。すなわち車両制御やタイヤの内圧検出精度に影響を及ぼすパターン剛性の大きいタイヤが夏タイヤであり、パターン剛性の小さいタイヤが冬タイヤである。

【0027】

また、前記ランフラットタイヤとしては、デノボタイプランフラットタイヤ、Nタイプランフラットタイヤおよび二重構造式ランフラットタイヤがあげられる。

【0028】

つぎに本実施の形態にかかわるタイヤ空気圧低下警報装置の動作を図3～5に基づいて説明する。まずタイヤ空気圧低下警報装置に接続されるナビゲーション装置のタッチパネル6の電源を入れると、表示画面に、「このシステムはパンクを効果的に発見する警報システムです」と表示される(ステップS1)。この表示画面は、戻るキーを押すと、前画面に戻り、OKキーを押すと、つぎの画面へ

進むようにされている。ついで画面から、「タイヤのサイズを入力してください」という問いに対し、テンキー7により、現在装着しているタイヤサイズを入力する（ステップS2）。ついでタイヤの種類として、一般タイヤ（夏タイヤ）、スタッドレスタイヤまたはランフラットタイヤを選択してキー1、キー2またはキー3を押す（ステップS3）。このとき、正常な状態をコンピュータに記憶させるため、タイヤサイズおよびタイヤ空気圧が正常であることを確認したのち、初期化スイッチを押す（ステップS4）。これにより、このタイヤサイズが互換サイズ（たとえば195／60R15が標準であれば、205／50R16、185／70R14などの半径が変わらないタイヤサイズ）であるか否かを判断する（ステップS12）。互換サイズではないと判断される場合、スピードメータなどの不具合があるために、警報が発せられるが、互換サイズであると判断されると、つぎのステップへ進む。これと同時に、表示画面には、「初期化は走行条件によって変わりますが、約15分から2時間程度かかります」と表示されたのち（ステップS5）、タイヤの空気圧を補充したり、タイヤを交換した場合はお手数ですが、初期化作業をやり直すようにと注意が喚起される（ステップS6）。

【0029】

一方、警報装置において、装着されるタイヤがランフラットタイヤであるか否かが判断される（ステップS13）。ランフラットタイヤであると判断されると、ランフラットタイヤ用しきい値が採用され、チューニングが開始される（ステップS14）。ランフラットタイヤではないと判断されると、スタッドレスタイヤであるか否かが判断される（ステップS15）。スタッドレスタイヤではないと判断されると、一般タイヤ用しきい値が採用され、チューニングが開始される（ステップS16）。これに対し、スタッドレスタイヤであると判断されると、スタッドレスタイヤ用しきい値が採用され、チューニングが開始される（ステップS17）。

【0030】

なお、前記カーナビゲーション装置としては、GPS（全地球測位システム）のアンテナなどを利用して走行地点を検知し、その周辺の地図データをCD-R

OMなどからカーナビゲータ本体に入力して、地図表示ルーチンの処理によって、その地理情報を表示パネルなどに表示するとともに、道路に対して設置されたビーコンやFMトランスミッターなどの外部の送信機からビーコンアンテナなどを介して道路情報を受信して、ナビゲータ本体の表示ルーチンの処理によって表示パネルなどに道路情報を付加して表示するものを用いることができる。このカーナビゲーション装置を用いる場合、前記表示器として画面が切り替えられる表示パネルを用いることができる。

【0031】

つぎに本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。

【0032】

実施例

タイヤとして、夏タイヤ（タイヤサイズ：195／60R15 SP10）、冬タイヤのスタッドレスタイヤ（タイヤサイズ：185／70R14 DS1）およびランフラットタイヤ（タイヤサイズ：205／50R16）の3種類を用意した。そして、各タイヤを装着させた車両のタイヤ空気圧として、前左タイヤ、前右タイヤおよび後右タイヤは正常空気圧（ $1.96 \times 10^4 \text{ Pa}$ ）、後左タイヤは25%減圧に設定した。

【0033】

なお、前記ランフラットタイヤは、チューブレス式のタイヤであって、図6に示されるように、トレッド部Tから両側のサイドウォール部Sを経てビード部BのビートコアBCに至るラジアル構造のカーカスCを有するとともに、サイドウォール内側に硬質ゴムの補強層Gをもつ、いわゆるサイド補強型ランフラットである。

【0034】

ついで従来例と同様に夏タイヤ用判定値のしきい値と冬タイヤ用判定値のしきい値の中間値を認定したのち、走行試験を行なった。本実施例における中間値としては、 $D = 0.997$ を用いる。また、判定値は前述した式（1）に基づいて算出した。その結果、図7に示されるように夏タイヤTSPでは、警報が発せら

れるまでの時間が11秒であり、スタッドレスタイヤTDSでは、22秒であり、ランフラットタイヤでは、8.4秒であった。

【0035】

つぎに夏タイヤTSP、スタッドレスタイヤTDSおよびランフラットタイヤTの専用のしきい値D1(0.9948)、D2(0.9976)および(0.992)D3を設定し、同様の走行試験を行なったところ、夏タイヤTSP、スタッドレスタイヤTDSおよびランフラットタイヤTを装着した車両の警報器は、ほぼ同じ時間(15秒)で警報を発した。

【0036】

これにより、タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替えたのち、該しきい値を用いてタイヤの内圧低下の判定を行なうことにより誤報がなくなり、より精度の高い減圧判定をすることができることがわかる。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、ドライバーがタッチパネルを操作して、現在装着されるタイヤの識別を行なうことにより、タイヤに合ったしきい値が適切に切り替えられるので、誤報がなくなり、より精度の高い減圧判定をすることができ。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のタイヤ空気圧低下警報装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】

図1におけるタイヤ空気圧低下警報装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】

ナビゲーション装置のタッチパネルの一例を示す図である。

【図4】

タイヤ空気圧低下警報装置の動作を説明するフローチャートである。

【図5】

しきい値変更のフローチャートである。

【図 6】

実施例で使用したランフラットタイヤの概略断面図である。

【図 7】

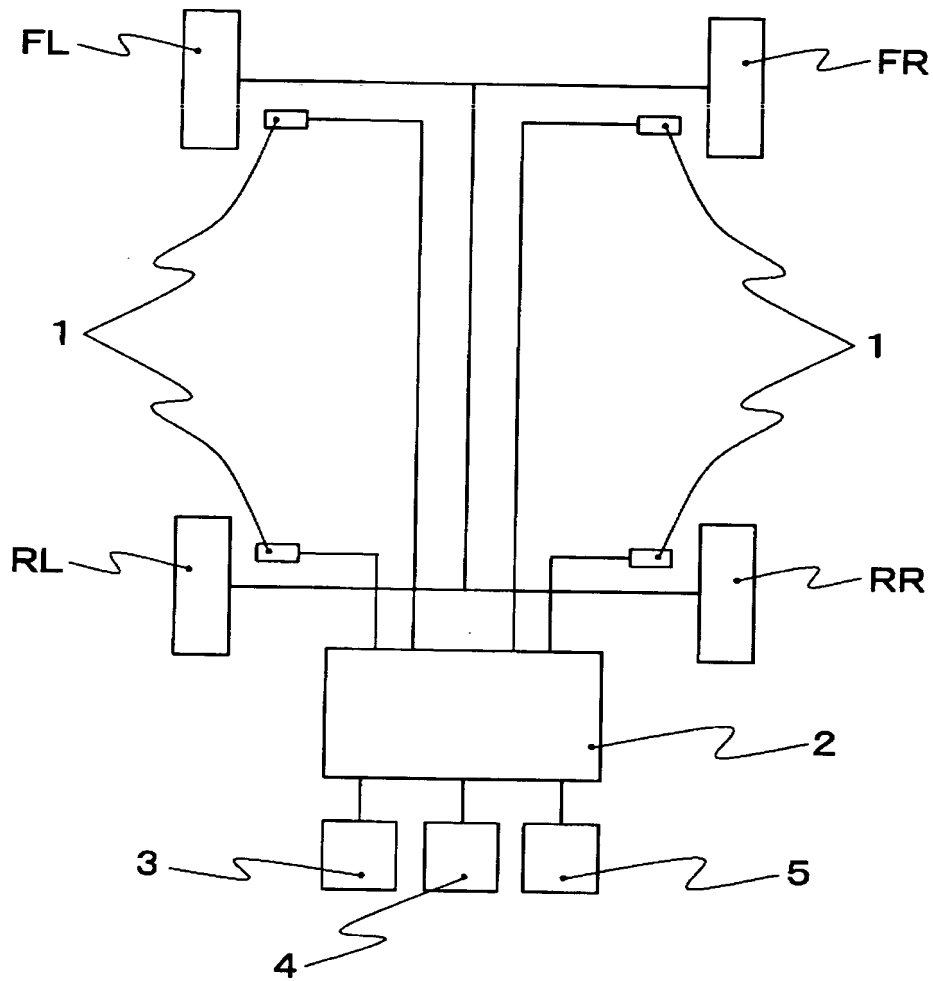
判定値と時間との関係を示す図である。

【符号の説明】

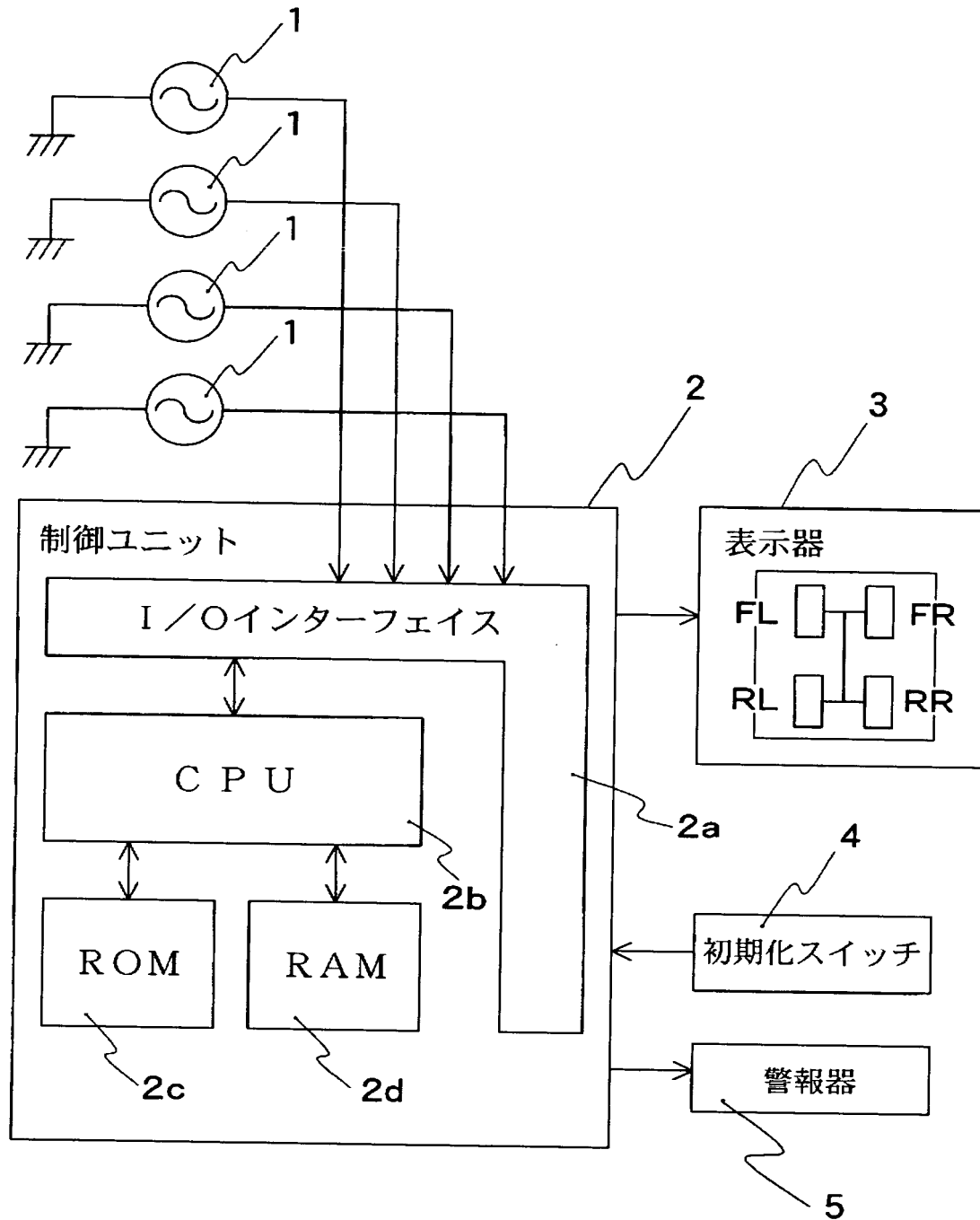
- 1 回転情報検出手段
- 2 制御ユニット
- 3 表示器
- 4 初期化スイッチ
- 5 警報器
- 6 タッチパネル
- 7 テンキー

【書類名】 図面

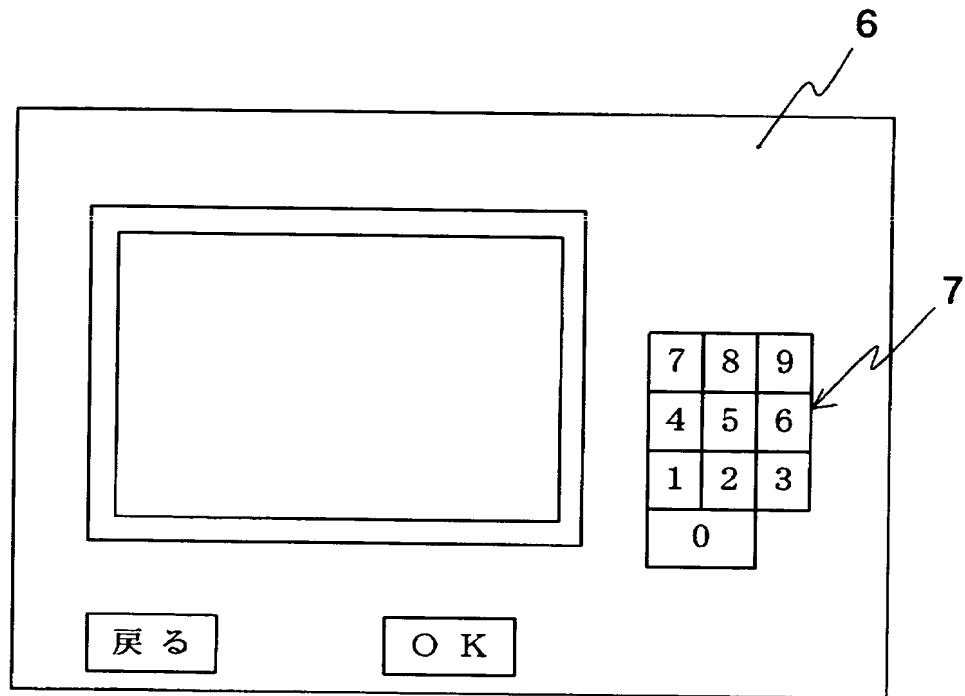
【図 1】



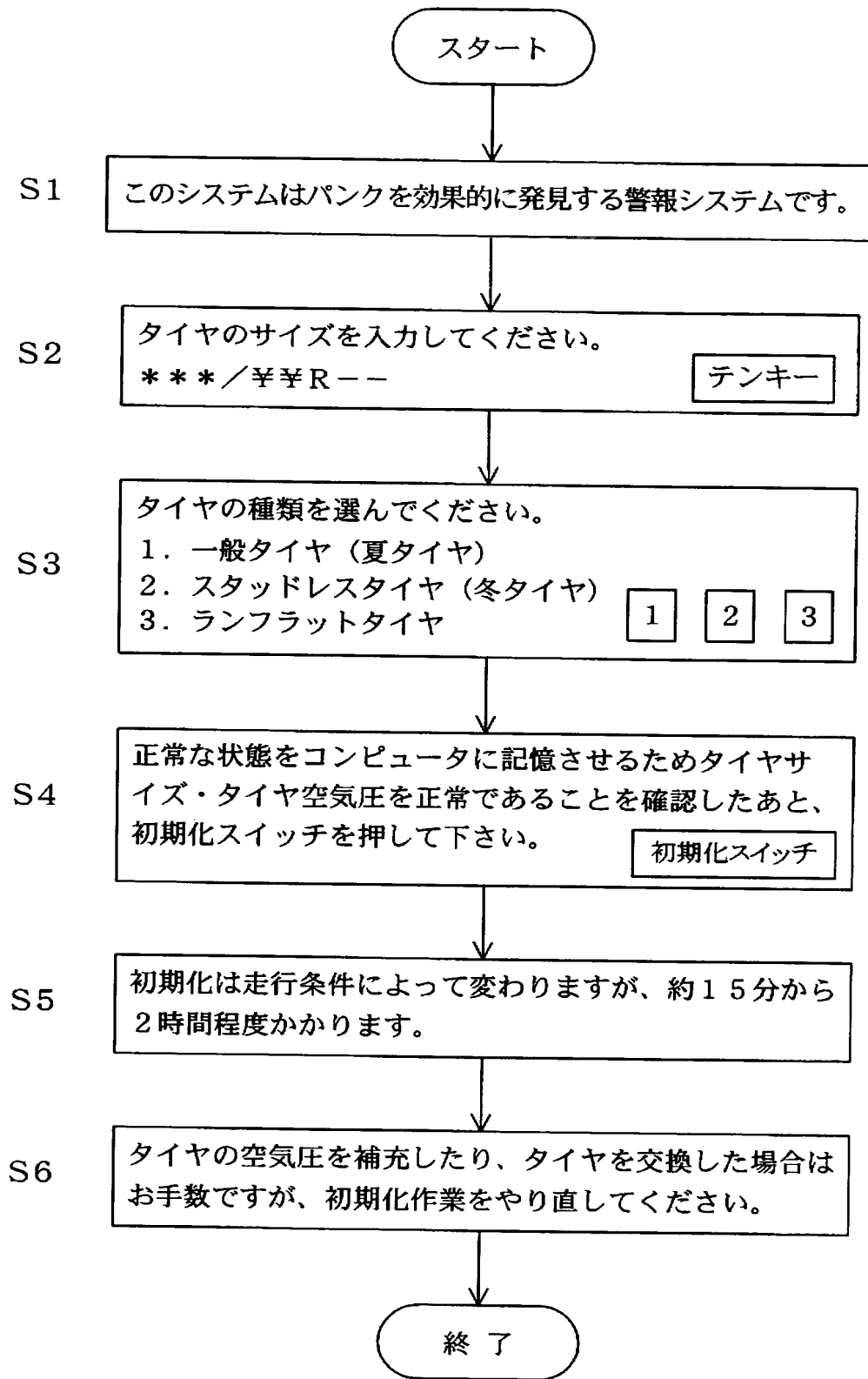
【図 2】



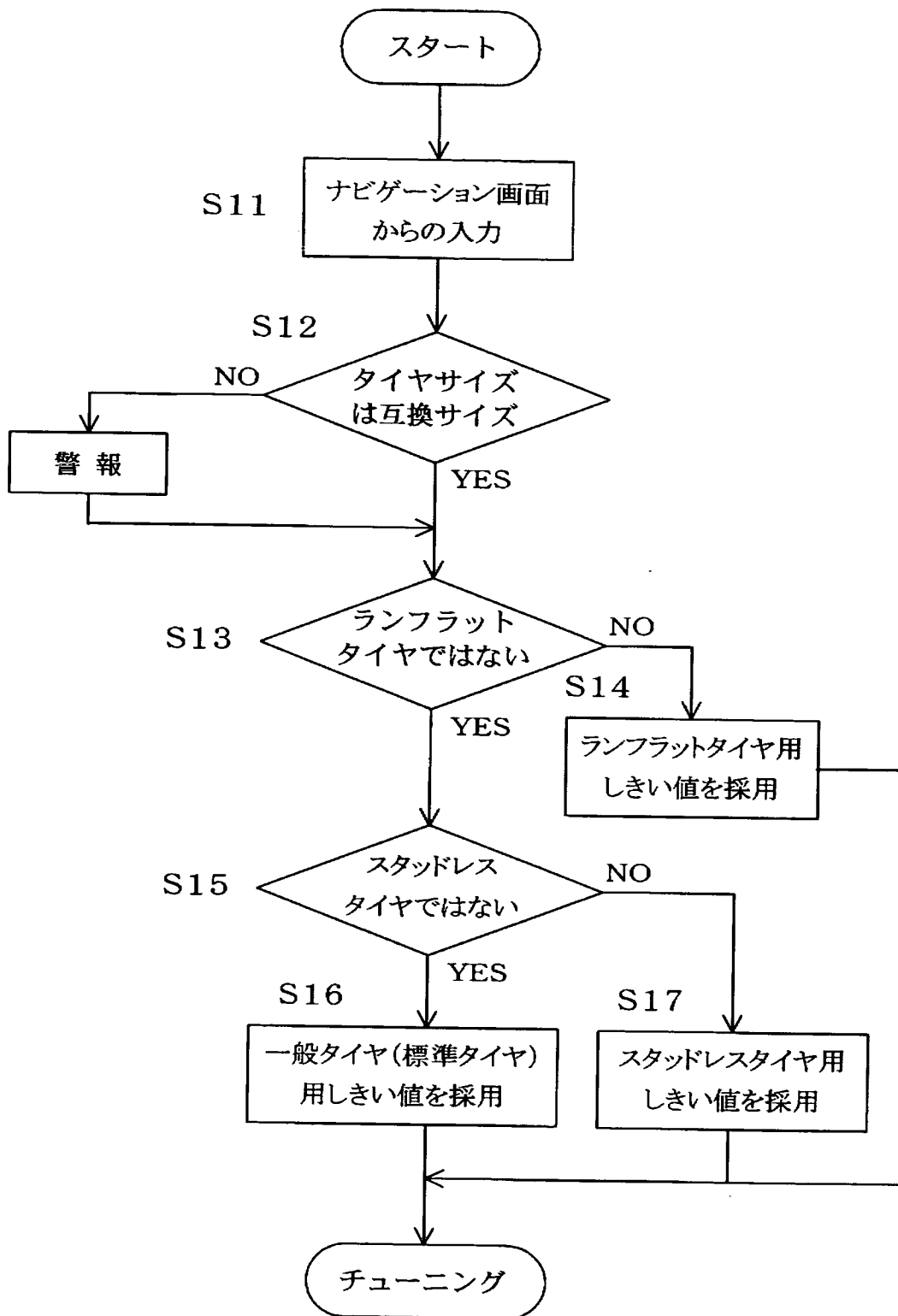
【図 3】



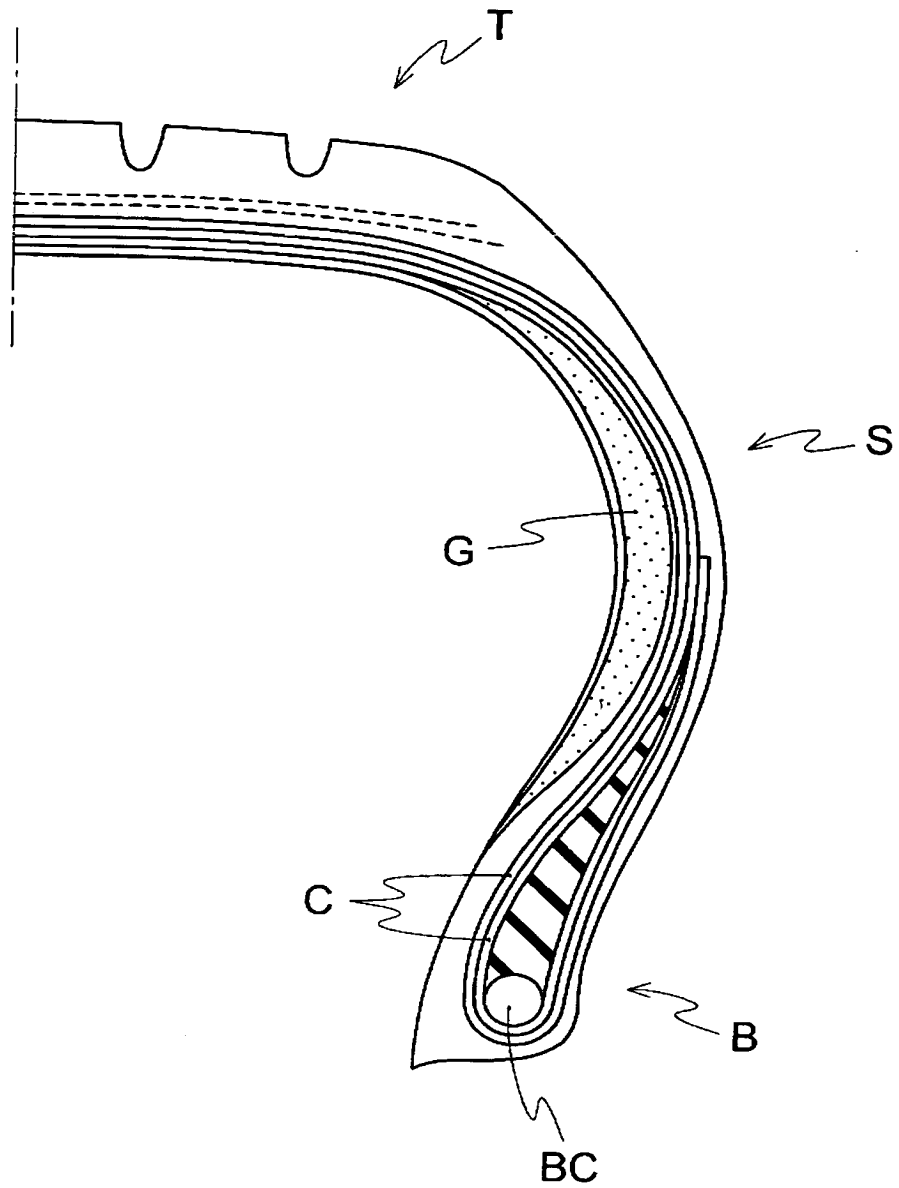
【図 4】



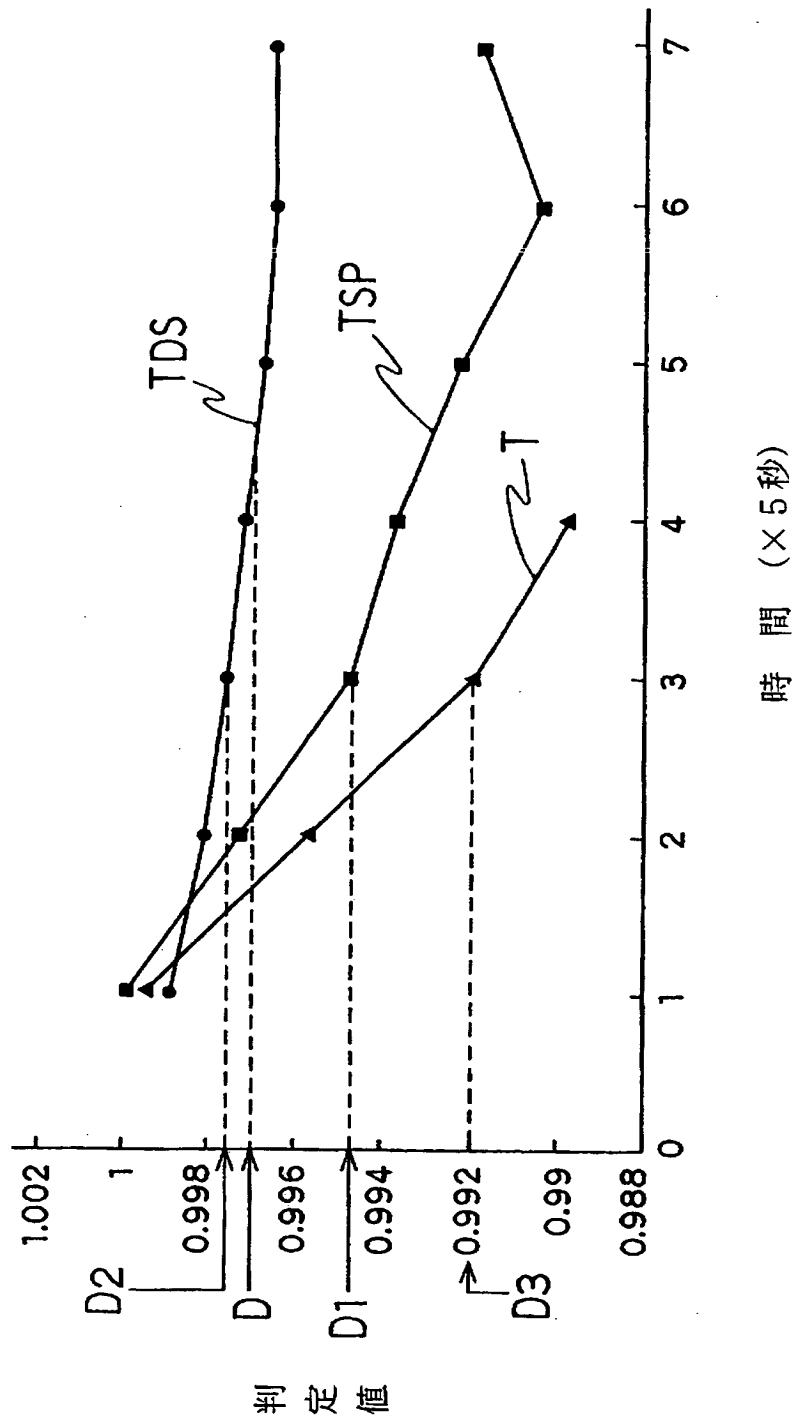
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誤報を防止し、空気圧低下の判定の精度を向上させることができるタイヤ空気圧低下警報方法を提供する。

【解決手段】 車両に装着したタイヤの内圧低下を検出し、警報を発するタイヤ空気圧低下警報方法であって、前記各タイヤの回転情報を検出する工程と、前記各タイヤの回転情報を記憶する工程と、夏タイヤ、冬タイヤおよびランフラットタイヤを表示する工程と、該表示されたタイヤのうちから、現在装着されているタイヤを指定し、該タイヤに合った内圧低下判定のしきい値に切り替える工程と、該しきい値を用いてタイヤの内圧低下を判定する工程と、該判定手段の判定に基づいて警報を発する工程を含んでいる。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 0 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 3 2 3 3]

- | | |
|----------|---------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 兵庫県神戸市中央区筒井町 1 丁目 1 番 1 号 |
| 氏 名 | 住友ゴム工業株式会社 |
| 2. 変更年月日 | 1 9 9 4 年 8 月 1 7 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 |
| 氏 名 | 住友ゴム工業株式会社 |